



AfricaRice

GUIDE D'INNOVATION PRODUCTION DE SOJA

Siaka KODJO

Expert Arachide, anacarde, soja

Janvier 2017

Table des matières

1	Introduction	3
1.1	Usages	3
1.2	Description de groupe cible	5
1.3	Description du modèle de "champ- école"	5
2	Opérations	8
2.1	Choix de site	8
2.1.1	Choix concernant de la culture précédente	8
2.2	Nettoyage	8
2.3	Labour (les billons)	8
2.4	Épandage d'engrais vert	9
2.5	Choix de semence	9
2.6	Tester des semences	9
2.7	Inoculation (semis dans une terre neuve)	9
2.8	Semis	10
2.9	Désherbage Chimique	10
2.10	Démariage	10
2.11	Épandage d'engrais minéral	10
2.12	Le premier sarclage	11
2.13	Le deuxième sarclage	11
2.14	Sarclo-buttage	11
2.15	Protection contre les ravageurs et ennemis	11
2.16	Protection phytosanitaire	11
2.16.1	Ennemis	11
2.16.2	Maladies	11
2.17	Irrigation	12
2.18	Récolte	12
2.19	Battage	13
2.20	Vannage	13
2.21	Conservation	13
2.22	Stockage	14

1 Introduction

Le soja est une plante herbacée annuelle ; dressée, elle ressemble aux haricots. La taille varie de 0,2 m à 1 m selon les variétés et les conditions de culture. Les feuilles sont alternes, trifoliées et pubescentes (porte des poils) selon les variétés. La fleur est une grappe (qui se forme à l'aisselle des feuilles. Elle est petite, violette ou blanche.

Le fruit est une gousse verte déhiscente, grise ou brune à maturité. Il mesure 3 à 11 cm avec 2 à 3 graines suivant les variétés. La forme et la couleur de la graine sont variables. Le système racinaire est pivotant avec de nombreuses nodosités (caractéristiques principales des fabacées).

Il existe environ 300 variétés qui diffèrent les unes des autres par la longueur de leur cycle, la teneur en huile et la sensibilité à la longueur du jour.

Les principales variétés actuellement en culture au Bénin sont :

- Jupiter
- IRSA 2972
- IRSA 44A/73
- TC x 536-02D

Au Bénin utiliser les variétés TGX ou Jupiter qui donnent de résultats relativement satisfaisants. Il est recommandé d'utiliser des semences certifiées ou dont la qualité est certaine et éviter les semences de plus d'une année de conservation (elles ont un faible pouvoir germinatif).

Au plan écologique, le soja est une plante fragile qui craint l'excès d'humidité. Les exigences écologiques du soja sont voisines de celles du maïs. Il accepte les sols légers. La plante du soja s'accommode à des sols sensiblement pauvres et acides. Le PH des sols à soja est de 5,5 à 6,5. La température idéale varie de 20° à 35°, la pluviométrie est de 600 mm à 1500 mm par an.

1.1 Usages

Compte tenu de sa valeur nutritive et des divers usages auxquels il s'y prête, le soja est devenu une culture très appréciée.

En effet, il contient :

- 34 à 44,1% de protéine
- 16,3 à 22% de matières grasses
- 18,9 à 35% d'hydrate de carbone
- 3,5 à 5% de fibre
- 5,8 à 19,3% d'eau
- 3,1 à 7,8% des sels minéraux, des vitamines B1 et B2

Au Bénin, le soja est consommé sous plusieurs formes : graines, farine, lait et germe.

Graines de soja Elles peuvent être frites ou cuites en mélange avec d'autres fabacées (arachide, haricot) ou des céréales (maïs). Elles sont également utilisées pour la préparation de la moutarde de soja.

Farine de soja Pure ou mélangée à d'autres farines, la farine de soja sert à plusieurs préparations : bouillie, pâte, biscuits, beignets et galettes-sauce.

Le lait de soja Le lait de soja peut-être consommé pur, aromatisé, en yaourt, ou en fromage.

Lait pur Il est très riche et peut valablement remplacer le lait de vache. Il est assez digeste et partant ne présente pas certains troubles digestifs qu'ont certains bébés nourris au lait de vache. Mais son défaut est d'être fade et un peu amer.

Lait aromatisé Pour corriger le défaut du lait pur, certains consommateurs lui ajoutent du sucre, du miel, du sirop ou tout autre produit aromatique, suivant leur goût.

Lait fermenté Il sert à la préparation du yaourt. Celui-ci est obtenu après fermentation du lait auquel on ajoute des ferments lactiques (*Streptococcus thermophilus*= bactéries).

Fromage de soja Il s'agit d'une spécialité asiatique (Chine et Japon) aujourd'hui très répandue dans nos marchés. Il peut très valablement remplacer la viande ou le poisson. Seulement frais, il est fade et un peu trop mou.

Germes de soja Ils présentent l'avantage de contenir outre les vitamines B1, B2 de la vitamine C qui n'est pas présente dans les graines non germées. Les germes constituent un légume frais.

1.2 Description de groupe cible

Cette fiche est destinée à renforcer les capacités techniques des Jeunes Professionnels (JP) qui, à leur tour, apporteront l'assistance technique appropriée aux promoteurs d'activités liées à la chaîne de valeur soja. Ce sont des agriculteurs qui s'investissent dans la production de soja et toutes personnes impliquées dans la transformation ou les transactions de soja dans les zones d'intervention du ProCIVA au Bénin.

1.3 Description du modèle de "champ- école"

Le "champ école" sera un lieu d'apprentissage pour les agriculteurs et toutes personnes désireuses d'améliorer ses connaissances en matière de promotion de la chaîne de valeur soja dans les zones d'intervention de ProCIVA. Le champ école sera animé par une équipe pluridisciplinaire de formateurs (chercheurs, vulgarisateurs et techniciens ProCIVA). Ils auront à charge de former sur l'ensemble des thématiques portant sur le développement du soja sur les différents sites.

La périodicité des apprentissages (2 semaines à un mois) sera définie selon les saisons et feront l'objet de planification à établir avec l'appui des experts en la matière sur chaque site de concert avec les organisations de producteurs et leurs structures faîtières d'une part et le personnel d'encadrement et l'administration du projet d'autre part pour harmoniser au mieux les besoins de formations/apprentissage exprimés par les bénéficiaires et les objectifs d'apprentissage définis par le projet.

Ces champs écoles (Nacro, 2012) offriront un ensemble de solutions pertinentes liées à la culture saine (lutte culturale), préservation des ennemis naturels (lutte biologique) et observations régulières des cultures (analyse des données). Les agriculteurs par ces formations deviendront des experts dans leurs propres champs (développement de ressources humaines). Ces formations participatives en gestion intégrée de la production et des prédateurs de cultures à travers les champs-écoles des producteurs, respectera les normes définies par la FAO en 1995 (Nacro, 2012).

Toutes les phases seront observées dans la démarche d'animation de ces "champs écoles" depuis la planification des activités jusqu'à l'évaluation en passant par la sélection des producteurs. Une place sera faite au cours du processus au renforcement de capacités en interne des organisations paysannes qui pourraient être suscitées par les formations participatives de leurs membres mais aussi par l'amélioration de leurs liens avec l'extérieur (Dugué *et al.*, 2012).

Le développement du champ école bénéficiera de l'appui récurrent de l'expert en matière de conduite du *Farmer-Field School (FFS)* sur le terrain pour appuyer tel ou tel aspect du processus de mise en œuvre. Un suivi-évaluation rigoureux sera entrepris à toutes les étapes du processus avec les indicateurs établis en vue d'apprécier la bonne exécution des activités. Les suivis seront récurrents et se dérouleront à l'interne comme à l'externe. Les suivis internes seront entrepris par des équipes du ProCIVA et de Africa Rice.

Des suivis externes pourront provenir de la GIZ pour apprécier le fonctionnement de la démarche. Ces missions de suivi-évaluation peuvent également être confiées à des auditeurs ou des experts dans chacune des thématiques sur la culture. Il s'agira globalement de suivre l'évolution des indicateurs clés de performance et évaluer leur pertinence en rapport avec les objectifs. Aussi, sera-t-il question d'examiner les facteurs générateurs d'écarts importants et de proposer des mesures correctives ou envisager les orientations nouvelles requises pour améliorer les indicateurs. Des formations seront organisées sur les champs écoles et porteront notamment sur les thèmes :

- le *Farmer Field School (FFS)* : objectifs et contenu de l'approche
- introduction à l'analyse de l'agroécosystème (AAES)
- élaboration d'un programme et exemple type
- éducation Non Formelle : principes et comparaison avec l'Education Formelle
- modérateur/Facilitateur : aptitudes, rôles et qualités

Cette formation sera intercalée d'évaluations avec des contenus et des objectifs peuvent se résumer comme suit :

Elles sont d'une importance capitale.

Les évaluations seront réalisées au cours de la formation et seront de trois ordres : évaluation initiale, évaluations de fin de journée et évaluation finale. Au début de la formation, une évaluation initiale selon les principes du "Ballot box" ou évaluation par les urnes et permettra d'apprécier les connaissances de base des participants, afin de mettre davantage l'accent sur les points faibles des groupes-cibles.

A la fin de chaque journée, une évaluation sera faite. Elle a pour but d'amener les participants à mentionner ce qu'ils ont pu gagner au cours de la journée en matière de connaissances et les sujets qui ne retiennent pas leur attention, avant de procéder à la planification des activités de la journée suivante.

A la fin de la formation, une évaluation technique (finale) et une évaluation générale ont été faites. La première a respecté le système de ballot box et la deuxième a porté essentiellement sur l'organisation de la formation, les logistiques et les thèmes développés.

2 Opérations

L'objectif de ce chapitre est d'apprendre aux producteurs quand, comment et quels outils utilisés pour appliquer chaque technique recommandée afin d'offrir aux plants de soja les bonnes conditions pour une bonne croissance et un bon développement.

2.1 Choix de site

Culture facile à biner. Il faut éviter les sols très caillouteux, car les premières gousses sont proches du sol.

Concernant de la culture précédente : Il suit ou précède souvent après les céréales et après les jachères de 2 à 3 ans. Il faut toutefois éviter les précédents "légumineuses" ou tournesol (risque sclérotinia). Capable de fixer l'azote atmosphérique grâce à ses nodosités, il pourra s'accommoder de sols à faibles fournitures azotées. Il constitue un bon précédent pour le blé panifiable.

2.2 Nettoyage

L'opération est connectée avec la gestion des résidus organiques.

2.3 Labour (les billons)

Elle a trois objectifs essentiels :

- assurer une bonne inoculation
- faire une bonne réserve en eau
- un réchauffement rapide du sol

Avec de grosses graines, la température compte plus que la finesse du lit de semence. Au Sud du Bénin, comme pour les autres spéculations, bon nombre de paysans ne font pas un labour avant le semis. Cependant, les agriculteurs du centre du Bénin effectuent un labour (les billons) avant semis.

Toutefois, que ce soit en association ou en culture pure, le soja donnerait son plein rendement s'il était sur un labour de 15 cm à 20 cm de profondeur. En sol argileux, un labour en début de saison des pluies suffit. Il faudra éviter de dessécher et de tasser le profil par des passages répétés.

2.4 Épandage d'engrais vert

L'engrais organique bien décomposé apporté au moment du labour est meilleur. En règle générale la fertilisation organique sera positionnée sur la culture précédente et/ou suivante. La fumure minérale n'est pas indispensable.

2.5 Choix de semence

Utiliser les semences des structures agréées ou des producteurs semenciers dont la qualité est certaine (éviter les semences de plus d'une année de conservation car elles ont un faible pouvoir germinatif).

A défaut on peut choisir les meilleures graines des récoltes antérieures puis effectuer le test de germination sur les semences.

Variétés utilisées au Bénin : TGX (TGX 1910 14F) ou 1844 18E de IITA) ou Jupiter

Autres variétés utilisées: - IRSA 2972, - IRSA 44A/73 et TC x 536-02D

2.6 Tester des semences

Pour s'assurer de la qualité des grains, faire le test de germination 2 semaines avant la date de semis.

Pour cela il faut :

- délimiter une petite surface et planter 100 grains puis arroser
- compter au bout de 10 jours le nombre de graines levées
- si le taux de germination $\geq 90\%$ alors les semences sont bonnes à utiliser

2.7 Inoculation (semis dans une terre neuve)

Pour 15kg de semences il faut :

- 1 sachet de 100g d'inoculum, 25 morceaux de sucre et $\frac{1}{4}$ de verre d'eau

Cette opération se fait à l'ombre,

- Verser le sachet d'inoculum (Nodumax, etc.) dans la solution épaisse et bien concentrée de sucre et d'eau propre
- Obtenir un mélange bien homogène en remuant cette préparation avec une baguette propre.
- Verser le mélange d'inoculum par petites doses sur les graines de soja afin que l'inoculum adhère à l'entière des graines.
- Rajouter si possible un peu d'inoculum si toutes les graines ne sont pas recouvertes ou n'ont pas une teinte noire.

Enfin couvrir les semences traitées de feuilles ou d'autres récipients et les mettre à l'abri du soleil. Ainsi traitée, le semis doit démarrer au plus dans les trois heures qui suivent.

2.8 Semis

Il faut tenir compte du cycle végétatif de la variété choisie, car la récolte doit coïncider avec le début de la saison sèche.

Au Bénin, les périodes de semis sont :

- Au Sud: première quinzaine de Juin
- Au Nord : deuxième quinzaine de Juin

Le semis se fait à 3-5 cm de profondeur sur un sol bien réchauffé, au semoir mono-graine ou classique à céréales. Les écartements de semis dépendent de la variété. Il faut 30 à 35 kg de semence à l'hectare.

Pour le semis, il faut suivre un écartement de 10 à 20 cm entre poquets et 50 à 60 cm entre les lignes pour un labour à plat et pour les billons, respecter 10 cm entre les plants et 70 à 80 cm entre les billons

Pour la variété sélectionnée TGX1910-14F: Ecartement 20 cm x 50 cm; 5 graines par poquet. Il faut faire le démariage en laissant deux plants par poquet

2.9 Désherbage Chimique

Contre les adventices, utiliser en mélange 2 litres de Cotodon avec 40 litres d'eau/ha à appliquer au plus tard 24 heures après semis.

2.10 Démariage

Le démariage s'effectue entre le 10^{ème} et le 15^{ème} jour après la levée:

- il faut supprimer les plants moins vigoureux, malades ou chétifs
- il faut laisser deux plants par poquet après le démariage

2.11 Épandage d'engrais minéral

Les besoins azotés sont intégralement fournis par les nodosités, si l'inoculation est réussie. Il est recommandé d'inoculer toutes les parcelles.

Toute fois l'impasse peut être faite sur les parcelles ayant porté un soja bien nodulé au cours des 3 années précédentes. En revanche, pas d'impasse en sol sableux, calcaire ou

acide. Les besoins en phosphore sont de 1,15kg de P₂O₅/q et de 1,2kg de K₂O/q. C'est l'impasse qui est la plus pratiquée.

Au Bénin la fertilisation qui s'applique et les doses recommandées sont :

- Sud Bénin : TSP 50 kg ; UREE 25 kg et KCL 50 kg.
- Nord Bénin : TSP 50 kg et UREE 25 kg.
- ou encore 25 kg/ha d'UREE ajouté à 50 kg de NPK coton.

Appliquer l'engrais par poquet, 3 semaines après le semis ou juste après le démariage.

2.12 Le premier sarclage

2 semaines après le semis.

2.13 Le deuxième sarclage

Il doit être fait 3 semaines après le premier sarclage.

2.14 Sarclo-buttage

C'est fait 60 jours après semis juste après la floraison.

2.15 Protection contre les ravageurs et ennemis

Mettre des pièges autour et dans le champ pour protéger les plants contre les rats, les grillons, les sauterelles, les lapins etc.

2.16 Protection phytosanitaire

2.16.1 Ennemis

Les principaux ennemis du soja sont les insectes. Les plus dangereux sont les mouches, les punaises, les pucerons, les cochenilles et les coléoptères. Ils attaquent toute la plante (partie végétative jusqu'à la fleur et le fruit). On note également la présence de champignons et des nématodes qui s'attaquent aux racines arrêtant ainsi la croissance de la plante.

2.16.2 Maladies

Il s'agit notamment de l'antracnose des feuilles et des tiges, la fusariose des racines et des viroses ou mosaïques. Contre ces maladies, il est conseillé d'utiliser les variétés améliorées résistantes ou de traiter les semences avant semis.

En cas de sclérotinia, par exemple après une légumineuse (ou tournesol) parasitée, il est possible de traiter avec un champignon parasite des sclérotés, le ContansWG 1 à 2

kg/ha avant semis si possible. En cas de semis attaqué par les limaces, il est possible d'utiliser le phosphate de fer SluXX à 7kg/ha ou rechercher un traitement de substitution approprié.

2.17 Irrigation

Le soja a des besoins élevés en eau. Il faut donc l'irriguer en cas de faible disponibilité en eau dans le sol. Sans irrigation, il sera implanté dans des sols profonds à forte réserve en eau. C'est une dizaine de jours après le début de la floraison qu'il faut débiter l'irrigation. Elle peut être maintenue jusque 3 semaines avant la récolte.

2.18 Récolte

Elle a lieu quand les feuilles et les tiges commencent à sécher et que les gousses deviennent brunes ou grises. Dans tous les cas, elle doit s'opérer avant la déhiscence des gousses. Les méthodes de récolte sont les suivantes :

- pour les variétés à maturité échelonnée : couper avec un matériel tranchant (coupe-coupe) les rameaux du bas et ceux du haut lorsqu'ils sont à terme
- pour les variétés à maturité complète : arracher la plante entière ou couper la tige au ras du sol avec une houe ou une machette
- il faut récolter :
 - lorsqu'au moins 80% des feuilles jaunissent et commencent à tomber
 - lorsque les gousses prennent une couleur marron

La récolte ne doit pas s'effectuer plus de 10 jours après la maturité des grains.

Il faudra alors :

- couper la plante entière au ras du sol en maintenant les racines dans le sol pour que la terre bénéficie de l'azote fixé
- les racines contiennent de l'azote qui a été fixé durant la croissance de la plante
- peut servir donc à enrichir le sol à nouveau
- couper les pieds entre 7h et 10h, entre 17h et 19h pour éviter l'éclatement des gousses dû à la chaleur

NB : Sécher les rameaux ou plantes coupés pour parfaire la dessiccation, il faut sécher les rameaux/tiges coupés après récolte, pendant une dizaine de jour sur une bâche ou une surface ou aire de séchage dure, propre et bien surveillée. Les rendements varient de 700 kg à 1200 kg selon les variétés et les conditions de culture.

2.19 Battage

Pour éclater les gousses et obtenir les grains de soja il faut:

- battre de façon modérée les gousses à l'aide d'un bâton afin de ne pas briser les grains
- battre sur une bâche propre les gousses pour éviter de les mélanger avec la saleté et les corps étrangers

2.20 Vannage

Vanner et trier les grains pour enlever:

- les grains non conformes,
- d'éventuels cailloux
- et autres corps étrangers

On peut ensuite utiliser un crible ou une calibreuse pour séparer les bons et les mauvais grains.

2.21 Conservation

La conservation du soja se fait en graine. Celles-ci obtenues après battage des gousses au fléau ou à l'aide d'une décortiqueuse.

Les graines sont conservées dans des jarres, greniers ou dans des sacs à des endroits secs et aérés.

Elles seront traitées avec un insecticide (sofa grain) ou mélangées à de la cendre propre.

Pour éviter toute dégradation de la graine, il est souvent nécessaire de ventiler et parfois de sécher la graine pour atteindre rapidement la norme de 14% d'humidité et 2% d'impuretés.

2.22 Stockage

Pour le stockage de petites quantités de grains de soja il faut:

- emballer les grains de soja dans des sacs de jutes
- les disposer sur des palettes en bois dans un magasin bien aéré

Pour le stockage de grandes quantités, il faut mettre les grains à l'abri de l'humidité et de la chaleur dans:

- des greniers
- des jarres